

La Calidad del Ambiente Interior en edificios de oficinas del País Vasco. Resultados de una encuesta realizada

Martin, Juan Vicente

ATECYR / Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Vizcaya / Alameda Mazarredo , 69/ 48009 Bilbao, España
+34 94 405 20 28 / zorraquino@coiib.es

Mendivil, Ainhoa

AVECAI / Gran Vía, 50-5ª planta / 48011 Bilbao / España
+34 94 400 28 51 / ainhoa.mendivil@sgs.com

ABSTRACT

Las Asociaciones AVECAI y AVTECYR dentro de su convenio de colaboración realizaron un estudio en el año 2004 basado en una encuesta individual de la que se remitieron 500 ejemplares para profesionales del sector a fin de obtener una idea de la situación de la calidad ambiental de las instalaciones de climatización y ventilación existente en el País Vasco. Las cuestiones se clasifican por grupos: diseño, instalación y operación y mantenimiento. La preocupación principal fue conocer los posibles riesgos de discomfort térmico, ruido, vibraciones, molestias percibidas al respirar, irritaciones de ojos, nariz, garganta y piel, infecciones, reacciones alérgicas, legionelosis o incluso carcinogénesis. En conjunto hemos sacado una impresión negativa que nos preocupa pues los resultados obtenidos muestran demasiados fallos especialmente en mantenimiento. Pensando en mejorar la situación de las instalaciones de aire acondicionado en las oficinas del País Vasco con la consiguiente repercusión sobre la salud, el absentismo laboral y la productividad, sugerimos en el presente trabajo algunas actuaciones.

Palabras clave

Calidad de aire interior, climatización, ventilación, oficinas.

INTRODUCCIÓN

La calidad del ambiente interior de los edificios es un tema de gran actualidad y que presenta múltiples aspectos e implicaciones tales como la eficiencia energética, la sostenibilidad de la edificación, el bienestar y la misma salud de las personas que puede llegar a verse seriamente afectada. Todo ello condicionado por el coste de las instalaciones, su adecuado encaje dentro del edificio, su correcto funcionamiento y su detenido mantenimiento.

En el año 2003 las Asociaciones AVECAI (Asociación Vasco de Empresas de Ambiente Interior) y AVTECYR acordaron firmar un convenio de colaboración que entre otros objetivos se proponía llevar a cabo una encuesta para obtener una idea de la situación real existente en la Comunidad Autónoma del País Vasco de la calidad ambiental de las instalaciones de climatización y ventilación.

Al confeccionar la encuesta se tuvo especialmente en cuenta la problemática de la calidad ambiental de las instalaciones siendo conscientes de que otros aspectos como la eficiencia energética, la sostenibilidad de la edificación, etc., parecen muy claramente obligados a mejorar en los próximos años. La preocupación principal fue conocer las impresiones relacionadas con posibles riesgos de discomfort térmico, ruido,

vibraciones, molestias percibidas al respirar, irritaciones de ojos, nariz, garganta y piel, infecciones, reacciones alérgicas, legionelosis o incluso carcinogénesis.

Debido a las limitaciones impuestas por el tiempo y los medios disponibles, decidimos realizar encuestas individuales semiestructuradas que permitieran acceder a un amplio rango de perspectivas en un periodo temporal relativamente corto. La versión definitiva fue sometida a juicio crítico de expertos de ambas Asociaciones. Su contenido puede encontrarse en la web de AVECAI (www.avecai.com). Si bien las cuestiones recogidas no se hallan ordenadas por materias, obviamente en su tratamiento de estudio posterior pueden y deben clasificarse por grupos: diseño, instalación y operación y mantenimiento.

En la encuesta, se ofrece la posibilidad de dejar constancia de los datos identificativos de la propiedad de la instalación o contestar sólo a la definición de unos datos técnicos generales, seguidos de 38 preguntas concretas de sencilla afirmación o negación, con posibilidad de comentario. Finalmente aparecen dos invitaciones a pronunciarse sobre la necesidad de formación y sobre añadir alguna observación complementaria respecto de las cuestiones concretas seleccionadas.

Se remitieron 500 ejemplares de la encuesta preparada para profesionales del sector seleccionados con la ayuda de las asociaciones de empresas y técnicos, de las cámaras de comercio, de colegios profesionales, etc. Lamentablemente sólo se recibieron unas cincuenta contestaciones a las encuestas, de las cuales las correspondientes al grupo de instalaciones de oficinas alcanzaron el número de 29. El número de respuestas sobre los otros seis posibles tipos de actividad mencionados fue como máximo de cinco por lo cual en este trabajo no merece la pena mencionarlas. Sin duda, también el número de respuestas recibidas sobre oficinas dista mucho del que hubiéramos deseado obtener; pero, tras analizar su contenido, decidimos realizar el estudio y posteriormente difundir los resultados, pues con las limitaciones inherentes a la muestra, sin embargo consideramos que es de cierto interés el trabajo en cuanto a confirmar la impresión que sobre la situación real poseíamos.

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

En la siguiente tabla se recogen de forma esquemática los resultados de las 29 encuestas cumplimentadas y recibidas.

En la parte superior de la tabla se dan detalles sobre el estado general de la instalación. En la parte inferior del cuadro quedan recogidas las contestaciones de cada encuesta del tipo recibida a las treinta y ocho primeras preguntas formuladas. Las respuestas favorables vienen marcadas con X y los fallos aparecen en color según el convenio de rojo si es de diseño, verde si es de instalación y amarillo si es de mantenimiento y con la letra correspondiente en cada uno de los casos. D de diseño, M de mantenimiento e I de instalación.

Los comentarios a cada una de las dos cuestiones finales planteadas en las encuestas pueden verse también en la mencionada web de AVECAI. Dentro del siguiente apartado 3. Conclusiones, quedan recogidas las principales observaciones y sugerencias.

Tabla resumen

- A. 17 indet. + 1 (1989) +3 (1991) +2 (1993) +2 (1993) +3 (1994) +1(1995) + 1(1996) +1 (2000)
- B. 9 NO +20 SI
- C. 25 SI+ 4 SI

- D. 4 SI +25 NO
- E. 9 chapa +3 chapa-fibra +9 fibra +4 fibra recubierta +1 S/C+29 rectangular +3 sec. Cuadrada +2 climaver
- F. 18 G3 +1 G4 +4 G2 +1 con prefiltro y filtros bolsa +1 inaccesible +2 indeterminado

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29			
1	X																															
2			I	I	X	X	X	X	X			I	X	X	X		I			I	X		I	X	X	I	I	I	X	X		
3	X		D	X		D	X	X		D	X		D	X	X	X	X	X	X	X		D	X	X	X	X	D	D	D	D		
4	X	X	X		I	I	X	X		I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X	X	X	X	X	X	I	I	I		
5	X	X	X		I	I	I	X		I	I	X	X		I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	I	X	X		
6	X	X	X	M	M	M		M		M		X	X	M		X	X	X	X	M	X	M	M	X	X	X	M	M	X	X		
7	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
8	X	X	X	X	X	X	X	X	M		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
9	X	X	M	M	M	M	M	M	M	M		X	M	M		X	X	M			X	X	X	X	X	X	M	M	X	X		
10	X			I	I	I	I	I	I	I	I	I	X	X	X	X	X	X	I		X			I	X	X	I	X	X	X		
11	X	X	X	D		D		X	D		X	D		X	X	X	D		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
12	X	X	X	D		X	X		D		X	X	X	X	X	X	D		D		X	D	D	D	D	D	X	X	X	X		
13	X	X	X		M	M	X	X		M	M	X	X	X	X	X	M	M	M		X		M	M	X	M	M	X	X	X		
14			X		M	M		M				X		X		X		X		M	M	M		M	M	M	M	M	M	X		
15			X	M	M	M	M	M	M	M	M		X	M		X	X	X	X	M	M		X	X	X	M	M			X		
16			M		M		M	M		M		X		X		X		X		X		X		X		X	X	M	M	X		
17	X	X	X	D		D		X	D		X	X	X	D		X	X	X	X	D		X	D	D		X	X	X	X	D	X	
18	X	X	X	M	M		X	M	M		X	X	X	M		X	X	X	X	M	M		X	X	M	M	X	X	M	X	X	
19	X		M	M	M	M	M	M	M	M	X		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
20	X		M	M	M	M	M	M	X	X		M	M	M	M		M	M	M	M		M	M	M	M	M	M	M	X	X	X	
21	X	X	X	X		X	X	X	M		X	X	X		X	X	X	X	X	M		X	X	M	M	X	X	X	M	X	X	
22	X	X	X	X		D	D	D	D	X	X	X		D	X	X	X	X	X	D	D	X		D	X	X	D	D	X	X	X	
23			M	X		M	M	M	M	M	X		M	X		M	X	X	X		M	X	X		M	M	X		M	M	X	X
24	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
25	X	X		M	M	M	M	M	X	X		M	M	M	X	X		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
26	M	X		M	M	M	M	M	X	X		M	M	M	X	X		M	M	M	M	X		M	M	M	M	M		M	M	
27	X	X		M	M	M	M	M	X	X		M	X		M	X		M	M	M	M	M	M	M	X	X	X	M	X	X	X	
28	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	M		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
29	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	M		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M		X	M	
30	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X		X		X		X		X		X		X		X	X	X	
31	X	M		X	M		M	M	M	M		X	M		X	M		X	X	X	X	X	M		X	X	X	X	M		X	M
32	M		M	X		M	M	M	X	X		M	M	M	X		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
33			X	X		X	X		X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
34	D		X	X	X	D		D		D		X	D		X	D		X	X	D		X	X	D		D	D		X	X	X	
35			I																													
36	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M		X	X	X
37	X		X									X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X	X	
38	X	X	X		X				X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X		

Observaciones sobre los datos generales de las instalaciones

Las observaciones se refieren a los datos A, B, C, D, E y F que aparecen reflejados en la cabecera de la Tabla Resumen.

Se han reunido sobre este tipo de actividad 29 encuestas , sólo en 12 de ellas se cumplimentó la pregunta de año inicial de la instalación. La más moderna data del año 2.000 y la más antigua de 1.989.

Sólo en el 69% de los casos se afirma que existen planos de la instalación, dato que nos parece preocupante pues no se ajusta a lo exigido.

La instalación conlleva ventilación mecánica en el 86% de los casos. En el 14% restante no existe ventilación, sólo existe movimiento del aire interior.

Solamente en el 14% de los casos existe torre de refrigeración anexa.

Los conductos son de chapa o de fibra, de estos últimos 9 son de fibra descubierta, lo que representa un porcentaje importante. La sección es en todos los casos cuadrada o rectangular.

El tipo y eficacia de los filtros utilizados vuelve a ser claramente muy preocupante. Filtro propiamente dicho con prefiltro incluido, solamente existe en un caso [1]. En un caso es inaccesible. Los otros son prefiltros de tipo G3 en 18 casos, cuatro de tipo G2 y uno de tipo G4 [2]. En el resto ni siquiera se precisa el tipo.

En las 38 cuestiones siguientes se declaran 57 fallos de diseño, 71 de instalación y 243 de mantenimiento de un total de 371 fallos.

Fallos de diseño

Al comentar los datos generales de las instalaciones ya han quedado de manifiesto los graves fallos de diseño en cuanto a ventilación y elección de filtros. Las respuestas a los cuestionarios confirman estos fallos nuevamente.

La inaccesibilidad es otro fallo de diseño constatado. En un 34% de los casos se presenta inaccesibilidad a los conductos y en un 31% de los casos a la unidad climatizadora.

No se han cuidado en un 14% de los casos la entrada de agua de lluvia a través de la toma de aire exterior y/o toma de ventilación.

En el 31% de las climatizadoras resultaba insuficiente la inclinación de la bandeja y en el 41% de los casos era incorrecto el funcionamiento del desagüe.

Sólo en el 9% de los casos la instalación presentaba humectador. Esto confirma la despreocupación por el control de humedad en las instalaciones.

¹ La UNE-EN 13779 recomienda en cada caso el filtro o prefiltro que debe emplearse.

² La UNE-EN 779 clasifica y establece la nomenclatura de prefiltros y filtros.

Fallos de instalación

En un 28% de los casos las instalaciones presentaban fallos de estanqueidad.

Ya se ha mencionado en el capítulo anterior la falta de accesibilidad de conductos y de máquinas para su mantenimiento. También hemos hablado sobre la selección de los filtros.

Las encuestas revelan problemas de ruidos y vibraciones molestas en un 17%. Sólo el 38% de las instalaciones presentan salida a fachada y de este porcentaje casi la mitad originan molestias.

A juicio de quienes contestan sobre la posibilidad de que el aire de entrada presente contaminación, existe problema en un 37% de los casos. Sólo en algunos casos parece darse la existencia de una torre de refrigeración o evacuación de humos próxima a la toma de aire exterior. Por el contrario en otros muchos casos el problema correspondería a la contaminación atmosférica por tráfico u otras actividades industriales, problema que no sería grave con un sistema de filtración adecuado, que sin embargo casi nunca existe.

Fallos de mantenimiento

La existencia de zonas destruidas o deterioradas se daba en un 41%. En un 7% de los casos existía goteo apreciable.

La suciedad en filtros afectaba al 50% de las instalaciones estudiadas de forma excesiva.

Casi en la mitad de los pocos casos que existía humectador este presentaba cal o/y óxido.

La ausencia de limpieza de conductos era patente en un 90% de las instalaciones, era en un 38% de los casos apreciable el desprendimiento de fibras.

La ausencia de coordinación entre el mantenimiento clásico y las actuaciones para preservar la calidad del ambiente interior era reconocida por el 93% de los encuestados. Un 38% de los encuestados reconocían la necesidad de tomar medidas higiénicas inmediatas.

Lamentablemente no existen registros de mantenimiento ni declaración de incidencias casi en el 55% de las instalaciones de este tipo.

En un 52% de las encuestas respondidas se reflejan quejas por parte de los ocupantes y/o usuarios.

⁴ El RITE en sus Instrucciones Técnicas puntualiza este aspecto.

⁵ La UNE-EN 100012 define la forma y frecuencia de limpieza de conductos.

CONCLUSIONES

En primer lugar debemos reflejar que estimamos que la encuesta elaborada nos ha permitido obtener una idea de la realidad existente, si bien, dado el reducido número de respuestas respecto del envío realizado consideramos que sólo nos sirve a título de orientación. No obstante, dicho esto, consideramos de cierta utilidad las conclusiones aportadas.

Si pese a la presente experiencia, se decidiera volver a realizar encuestas creemos interesante enviar distintos tipos de cuestionarios especialmente preparados para los distintos agentes implicados, tales como propietarios de instalaciones, fabricantes, inquilinos, instaladores, gestores de edificios y mantenedores. En estos cuestionarios específicos además de las preguntas correspondientes al presente trabajo deberían incluirse otros relativos a eficiencia energética, sostenibilidad, cumplimiento del Protocolo de Kyoto, etc.

Hemos detectado una indudable resistencia a cumplimentar el cuestionario, habiendo recibido la impresión de que los encuestados en muchos casos no estaban satisfechos con la forma y los medios con que trabajaban por lo que sus contestaciones pudieran llegar a comprometerles de alguna manera. Se da la circunstancia de que algunas de las instalaciones no se han legalizado y evidentemente esto supone una situación comprometida para el que tiene que responder a preguntas sobre algo que conoce que no está en regla. Sin duda, la causa de la irregularidad que representan estas situaciones se debe a las limitaciones establecidas por la propiedad o el promotor que no sólo desde el punto de vista económico afectan al proyecto gravemente. En otros casos, algunas de las cuestiones planteadas no las esperaban pues su formación sobre aspectos higiénico-sanitarios era escasa.

Los resultados obtenidos han sido peores de lo que esperábamos. Han sido demasiados los fallos tanto en diseño como en instalación y especialmente en mantenimiento que prácticamente en casi todos las contestaciones recibidas hemos encontrado. Sobre los fallos principales presentamos a continuación una relación:

- La falta de existencia de planos se da en bastantes casos.
- Es más frecuente de lo deseable la circunstancia de ventilación insuficiente e incluso inexistente.
- Los filtros son un grave problema. Apenas se montan filtros propiamente dichos.
- En bastantes casos los conductos resultan inaccesibles. También ocurre en algunos casos, la dificultad de acceso a la central para limpiar, reparar y recambiar componentes. Estos fallos de accesibilidad deberían ser tenidos en cuenta en el futuro para la legalización de las instalaciones.
- Se da en algunos casos la falta de estanqueidad.
- La falta de inclinación adecuada de la bandeja de condensados es frecuente.
- Algún caso también se da de mala regulación de las rejillas y difusores de aire.
- Además del fallo generalizado sobre elección de filtros, es muy frecuente encontrarlos con suciedad excesiva.
- Muchas instalaciones carecen de humectador. En los proyectos de climatización realizados en el País Vasco en general no se controla la humedad. Algunas de las que lo tienen presentan fallos en el desagüe.
- Se aprecia desprendimiento de fibras en algunos casos- los conductos de fibra deberían ser sustituidos y en adelante prohibirse su utilización pues existen en el mercado productos con características higiénico-sanitarias más adecuadas.
- Grave problema casi generalizado de ausencia de limpieza de conductos.
- Existe una despreocupación excesiva respecto al mantenimiento higiénico-sanitario.

- Aproximadamente en la mitad de las contestaciones se reconoce que no queda registro alguno de incidencias encontradas ni de actuaciones de mantenimiento.
- Finalmente también se reconoce, en aproximadamente la mitad de las contestaciones, que se producen quejas de ocupantes y/o usuarios de las instalaciones.

Por otra parte nos parece interesante recoger las siguientes observaciones y sugerencias que apuntan los encuestados:

- Se denuncia en varios casos la despreocupación de los propietarios por la conservación y la limpieza.
- Se apunta la conveniencia de formar e informar a los propietarios insistiendo sobre la importancia del mantenimiento que debería mejorarse y ampliarse.
- Se señala la conveniencia de impartir cursos de formación continua para los mantenedores.

En conjunto hemos sacado una impresión negativa que nos preocupa pues los fallos nos parecen demasiados y en varios casos graves. Teniendo en cuenta, sobre las 38 primeras preguntas, el número de fallos relativos respecto del número de preguntas de cada uno de los tipos considerados, hemos encontrados los siguientes valores:

- Fallos de diseño: 28%
- Fallos de instalación: 35%
- Fallos de mantenimiento: 35%

Pensando en mejorar la situación de las instalaciones de aire acondicionado en las oficinas del País Vasco con la consiguiente repercusión sobre la salud, el absentismo laboral y la productividad, sugerimos, entre otras, las siguientes actuaciones:

- Elaborar documentos guía e impartir docencia sobre:
 - Necesidades de ventilación.
 - Selección de filtros, su instalación y mantenimiento según tipos de instalaciones.
 - Selección de conductos, su accesibilidad, su instalación, su limpieza y su mantenimiento electromecánico e higiénico-sanitario según los diferentes tipos de instalaciones.
 - Ruido y vibraciones en las instalaciones de aire acondicionado.
 - Conocimientos higiénico-sanitarios básicos y mantenimiento integral de las instalaciones.
 - Normativa y reglamentación aplicable. Nuevo RITE, Código Técnico de la Edificación, normas UNE, reales decretos, decretos de las Comunidades Autónomas, etc.
- Aplicación de planes de autocontrol y de la correcta cumplimentación de libros del edificio que incluyan control de legionela y de calidad del ambiente interior.
- Sensibilización y formación de propietarios, administradores y usuarios.
- Recabar la colaboración de las asociaciones empresariales y la administración para conseguir mejorar la calidad de las instalaciones de aire acondicionado.
- Desarrollar un certificado sobre calidad ambiental de estas instalaciones que complemente y condicione el correspondiente certificado energético [5].

- Incorporar las energías renovables a estas instalaciones y procurar contribuir a la sostenibilidad del edificio.

Finalmente debemos recordar que nuestra preocupación inicial al abordar este trabajo se extendía también a otros seis tipos de instalaciones; deportivas, hostelería, locales comerciales, clínicas, hospitales y transporte. El número de respuestas nos llevó a trabajar sobre las oficinas; pero en las pocas respuestas recibidas de estos otros tipos hemos encontrado fallos similares que extiende nuestra preocupación a todos. Posiblemente si hubiésemos obtenido respuestas en mayor número podríamos reproducir respecto de ellas bastantes cuestiones del presente artículo.

AGRADECIMIENTOS

Queremos mostrar nuestro más sincero agradecimiento a AMICYF, AVECAI, AVTECYR/ATECYR País Vasco y a cuantas personas han colaborado desinteresadamente a la consecución de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Ventilación de edificios. Requisitos de rendimiento de sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire (2004). *UNE-EN 13779*.
2. Filtros de aire utilizados en ventilación general para eliminación de partículas. Determinación de las prestaciones de los filtros (2002). *UNE-EN 779*
3. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)
4. Higienización de sistemas de climatización (2005). *UNE-EN 100012*.
5. Lam, Alain K.L. Managing Indoor Air Quality In Hong Kong. *Ponencia del II Congreso Internacional de Calidad Ambiental en Interiores*.
6. Vidal Lucena, Julio. Higienización de los sistemas de ventilación y aire acondicionado. *Ponencia del II Congreso Internacional de Calidad Ambiental en Interiores*.
7. Ventilación en edificios. Unidades de tratamiento de aire. Rendimiento mecánico. *UNE-EN 1886*.
8. Hygienic Standards for ventilation and air conditioning systems offices and assembly rooms. *VDI 6022 (Alemania)*.

⁵ Las autoridades de Hong Kong han implantado un programa de certificación sobre ambiente interior de edificios.